

деформативности соединения бетонных элементов на акриловых клеях // Материалы международного семинара по моделированию и оптимизации композитов МОК'40. Вып.40. – Одесса: Астропринт, 2001. – С.86-87.

19.Мельман В.А. Зависимость прочности склеенных бетонных элементов от частоты и уровня многократно повторяющихся нагрузжений // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.43. – К.: Техніка, 2002. – С. 31-37.

20.Мельман В.А. Прочность соединения акриловым клеем старого бетона с новым при отрицательных температурах // Тез. докладов XXX науч.-техн. конф. преподавателей, аспирантов и сотрудников ХГАГХ. Ч.2. – Харьков: ХГАГХ, 2000. – С. 48-49.

21.Дорофеев В.С., Марченко Т.С. Прочность контактов составных конструкций: Одесса, 1999. – 149 с.

22.Золотов С.М. Влияние модификаторов на адгезионные свойства акриловых клеев // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.9. – Рівне: РДТУ, 2003. – С. 54-60.

Получено 26.06.2003

УДК 543.421

С.М.ЗОЛОТОВ, О.М.ПУСТОВОЙТОВА,

Н.А.ПСУРЦЕВА, кандидаты техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ АКРИЛОВОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Приведено сравнение ИК-спектров пленок внутренних и поверхностных слоев образцов акриловой композиции, выдержанных в агрессивных средах (кислотная, щелочная, водная, масляная).

В связи с широким применением акриловых композиций в строительстве в качестве клеев [1, 2, 5, 6] и в виде защитных покрытий [3, 4] необходимо прогнозировать их долговечность, а также прочность и технологию использования. Поэтому большое значение имеет вопрос о наличии или отсутствии химического взаимодействия между акриловым компаундом и наполнителем.

Проведенные ранее исследования по определению стойкости акриловых композиций к агрессивным средам [7-10] показали следующее. При воздействии на образцы акриловых композиций водной, кислотной (5%-ный раствор азотной, 10%-ный раствор соляной, серной кислот) и щелочной (10%-ный раствор едкого натра) сред, а также отработанного машинного масла внешний вид и размеры образцов остались прежними, а изменение массы произошло таким образом. В первые 70-80 суток выдерживания образцов в химических реагентах наблюдалось резкое увеличение массы. Так, выдержка в растворе серной кислоты привела к увеличению массы на 0,78, азотной кислоты – на 0,67, едкого натра – на 0,42%. После 80, 120, 160, 130, 150 и 180 суток воздействия соответственно воды, масла, растворов соляной, азотной,

серной кислот и едкого натра изменение массы не отмечалось.

Прочность образцов акриловой композиции на сжатие в первые 60 суток воздействия водной среды, растворов соляной, серной кислот, едкого натра, отработанного машинного масла повысилась соответственно на 11,8; 9,2; 8,5; 6,8; 6,0%. За последующие 400 суток снижение прочности составило: для воды – 14,7; растворов кислот: соляной – 1,48, серной – 1,8; едкого натра – 3,6%; в масле снижение прочности не произошло. При воздействии раствора азотной кислоты в первые 330 суток отмечалось снижение прочности на 13,4%. В дальнейшем прочность не изменилась.

Таким образом, акриловые композиции имеют достаточные прочность, химическую стойкость и долговечность. Вместе с тем еще не исследовались структурные изменения композиций при воздействии указанных выше сред.

Целью настоящей статьи является определение названных воздействий на структурные изменения акриловых композиций.

Одним из основных процессов, определяющих свойства наполненного полимера, по мнению Ю.С. Липатова [11], является адсорбционное взаимодействие, которое характеризует физико-химические свойства не только отвержденного, но и формирующегося полимера. Это явление Ю.С.Липатов объясняет возникновением сложного граничного слоя в присутствии твердой поверхности наполнителя, отличного по структуре и свойствам от полимера в объеме. Адсорбционное взаимодействие полимера с твердой фазой наполнителя и добавок приводит к изменению структуры граничного слоя, температуры термодинамических и структурных переходов, уменьшает подвижность полимерных цепей и элементов надмолекулярных структур, ограничивается число конформаций, которое может принять цепная молекула данного слоя, и к ряду других явлений.

Взаимодействие соприкасающихся фаз определяется молекулярно-поверхностными явлениями и зависит от химической природы полимера и наполнителей, степени регулярности цепи и молекулярной упорядоченности полимера в надмолекулярных образованиях. Благодаря межмолекулярному взаимодействию может происходить взаимодействие не отдельных молекул, а надмолекулярных структур.

Таким образом, физико-механические и физико-химические свойства полимерных композиций можно изменять в широких пределах путем направленного изменения морфологии надмолекулярных структур и степени завершенности пространственных молекул полимерного связующего.

Спектральный анализ основан на способности полимерного веще-

ства взаимодействовать с полем электромагнитного излучения в инфракрасной области энергетического спектра. На ИК-спектрах полимерных композиций зафиксированы изменения формы и положения полос поглощения, что объясняется взаимодействием органических радикалов с активными центрами на поверхности силикатов.

Сравнение ИК-спектров пленок внутренних и поверхностных слоев образцов акриловых композиций, выдержанных в агрессивных средах в течение 12 месяцев, показало, что характер спектров всех образцов идентичен, изменяются лишь интенсивность и соотношение некоторых полос. Так, ИК-спектры пленок внутренних и внешних слоев образцов, выдержанных в воде, полностью совпадают по интенсивности почти для всех полос. В ИК-спектре образца состава акриловый полимер : отвердитель : песок (100:100:150) (рис.1) появляются полосы при 3400 и 3600 см^{-1} , обусловленные молекулами связанной воды и свободными гидроксильными группами. Очевидно, на поверхности и внутреннем слое образцов происходит адсорбция молекул воды. Кроме того, на ИК-спектре пленки внешнего слоя образца наблюдается повышение интенсивности поглощения полосы 1070 см^{-1} валентных колебаний *C-H* зигзагообразной цепи, которая очень чувствительна к изменению конфигурации молекулы. Одновременно с этим отмечается появление новых полос 800 и 780 см^{-1} , которые относятся к колебаниям группы *C-O-C*. Аналогичные изменения в ИК-спектрах пленок наблюдаются и при воздействии на образцы композиции соляной кислоты. Сравнение спектров внутренних и внешних слоев образцов акриловых композиций, обработанных соляной и серной кислотами, показало (рис.2, 3), что интенсивность полос поглощения ИК-спектров пленок поверхностных слоев несколько ниже, чем у внутренних слоев. Изменение соотношения интенсивностей полос внешних слоев указывает на большее влияние кислот на поверхностный слой.

В отличие от рассмотренных спектров, интенсивность полос пленок поверхностного слоя образца, подверженного воздействию азотной кислоты (рис.4), была выше, чем у внутреннего слоя. В ИК-спектрах образцов, обработанных H_2NO_3 и H_2SO_4 , возрастает интенсивность поглощения полосы в области 1400 см^{-1} , а также наблюдается ее расщепление. В этой области проявляются деформационные симметричные колебания *-CH* в группе *-O-CH₃* и симметричные колебания *-CH* в группе *CH₃*. Следует отметить, что ни в одном случае не отмечалось значительное изменение характера и интенсивности полосы валентных колебаний группы *C=O* при 1720 см^{-1} . Кроме того, в спектрах пленок внутренних слоев образцов, обработанных кислотными, щелочными растворами, водой, возростала интенсивность полос

1070, 990 и 960 см^{-1} , обусловленная колебаниями плоской зигзагообразной цепи и валентных колебаний групп $C-O-C$ и CH_3O , а также повышалась интенсивность полос в области 1300-1100 см^{-1} , которую относят к внутримолекулярному взаимодействию сложноэфирной связи. Кроме того, во всех образцах пленок, полученных из внутренних слоев, присутствуют полосы при 3600, 3400 см^{-1} .

При обработке образцов акриловой композиции щелочью в ИК-спектре не отмечались заметные изменения по сравнению со спектром образца, обработанного водой (рис.1). У обоих образцов очень близки интенсивности полос в области 1200-1700 см^{-1} и 2800-3000 см^{-1} .

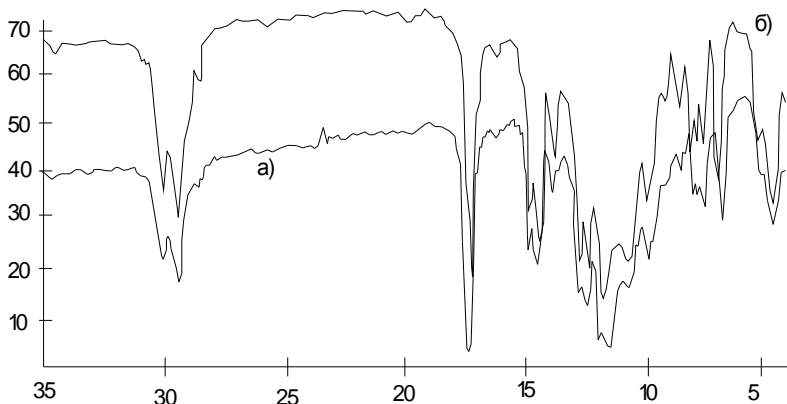


Рис. 1 – ИК-спектры образцов акриловой композиции, выдержанных в воде: поверхностный (а) и внутренний (б) слой

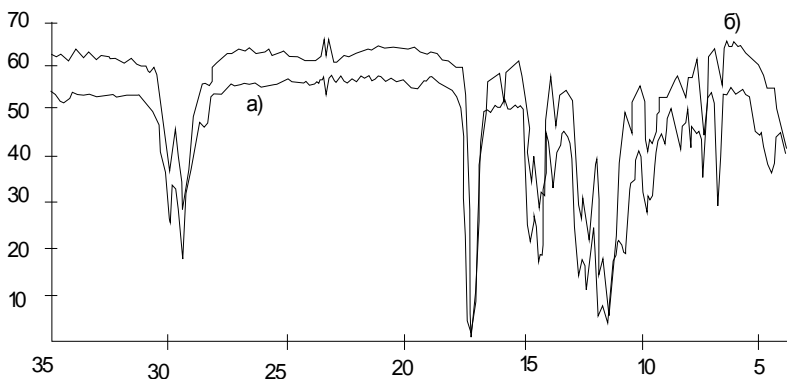


Рис. 2 – ИК-спектры образцов акриловой композиции, подверженных воздействию соляной кислоты: поверхностный (а) и внутренний (б) слой

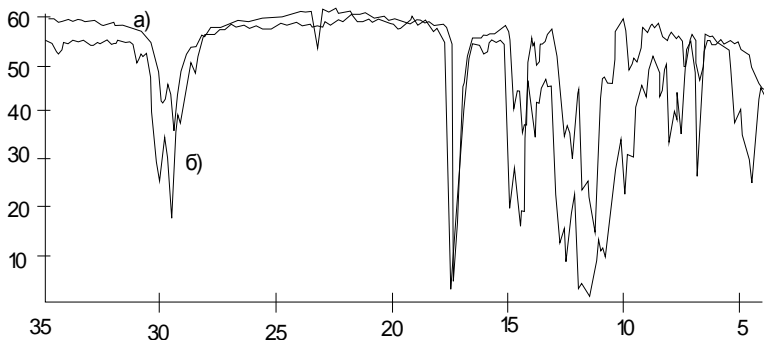


Рис. 3 – ИК-спектры образцов акриловой композиции, подверженных воздействию серной кислоты: поверхностный (а) и внутренний (б) слой

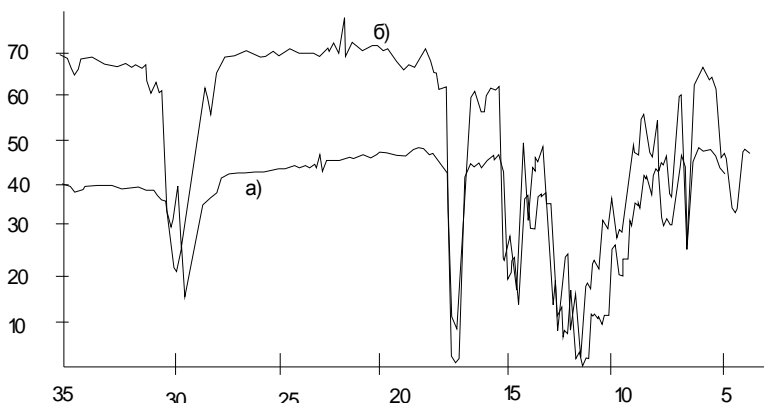


Рис. 4 – ИК-спектры образцов акриловой композиции, подверженных воздействию азотной кислоты: поверхностный (а) и внутренний (б) слой

Изменения происходили в области частот $3500-4000 \text{ см}^{-1}$. В присутствии щелочи может отмечаться гидролиз сложноэфирной связи, однако в спектре образца не появляются частоты – COOH – группы, так как, вероятно, происходит перекрывание полос сложноэфирной и карбоксильной групп. Поэтому нельзя однозначно говорить о возможных изменениях в химической природе полимерраствора.

При обработке образца композиции маслом наблюдалось повышение интенсивности поглощения в области 1465 и 3000 см^{-1} , что, по-видимому, обусловлено валентными колебаниями насыщенных групп масла.

Из полученных данных можно сделать вывод, что в агрессивных средах возможно незначительное расщепление сложноэфирной связи и

образование молекулярного взаимодействия с водой и другими реагентами. Для подтверждения полученных результатов необходимо проведение дополнительных физико-химических исследований, таких, например, как рентгенофазовый анализ и термографические исследования.

1. Псурцева Н.А., Золотов М.С., Шутенко Л.Н., Душин В.В. Соединение бетонных и железобетонных элементов. – Харьков: НТО стройиндустрии, 1989. – 72 с.

2. Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Клименко В.З. и др. Клеевые соединения древесины и бетона в строительстве. – К.: Будівельник, 1990. – 136 с.

3. Пустовойтова О.М., Золотов М.С. Гидроизоляция конструкций зданий и сооружений // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.11. – К.: Техніка, 1997. – С.45-47.

4. Пустовойтова О.М. Деформативность растворов на основе акриловых полимер-растворов // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.23. – К.: Техніка, 2000. – С.80-83.

5. Шутенко Л.Н., Золотов С.М., Гарбуз А.О. Использование акриловых клеев для реконструкции и ремонта зданий и сооружений // Будівельні конструкції: Зб. наук. праць. Вип.54. – К.: НДІБК, 2001. – С.810-814.

6. Золотов М.С. Акриловые клеи для крепления анкерами башенных сооружений // Будівельні конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.2001-5. – Мажівка: ДонДАБА, 2001. – С.179-182.

7. Золотов С.М. Оценка долговечности клеевых композиций на основе акрилового полимера // 41-й Международный семинар – МОК'41 «Прогнозирование в материаловедении». – Одесса: Астропринт, 2002. – С.181-182.

8. Золотов М.С., Болквадзе З.Р., Гапонова Л.В. Воздействие агрессивных сред на покрытия полов из акриловой композиции // Моделирование и оптимизация в материаловедении. – Одесса, 2001. – С.84-85.

9. Золотов С.М. Стойкость акриловых клеев к агрессивным воздействиям // Ресурсоэкономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.7. – Рівне: РДТУ, 2001. – С.41-49.

10. Золотов С.М., Пустовойтова О.М., Гапонова Л.В. Исследование стойкости акриловых композиций к влиянию агрессивных сред // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.47. – К.: Техніка, 2003. – С.46-49.

11. Липатов Ю.С. Физико-химия наполненных полимеров. – К.: Наукова думка, 1987. – 167 с.

Получено 27.06.2003

УДК 666.96

А.С.ЛАПШИН, С.В.ШАПОВАЛ, кандидаты техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

Е.В.ДОРОНИН, канд. техн. наук

Академия пожарной безопасности Украины, г.Харьков

МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ СОЗДАНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ГОРODOB

Приводятся составы огнеупорных электропроводных вяжущих, рассматриваются вопросы керамической технологии их получения. Проанализированы результаты физи-